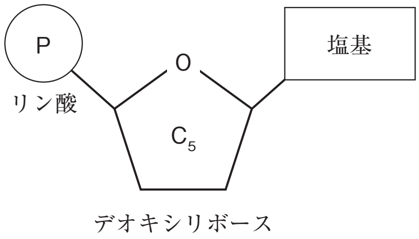
# 第3章　遺伝子の働き

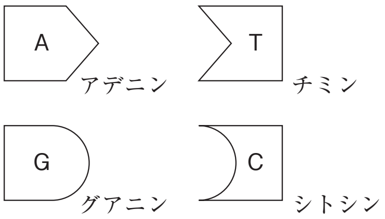
## 第11講　DNAと遺伝子，複製

### ■DNAの化学的組成

◆**ヌクレオチド**　…　DNAの基本単位

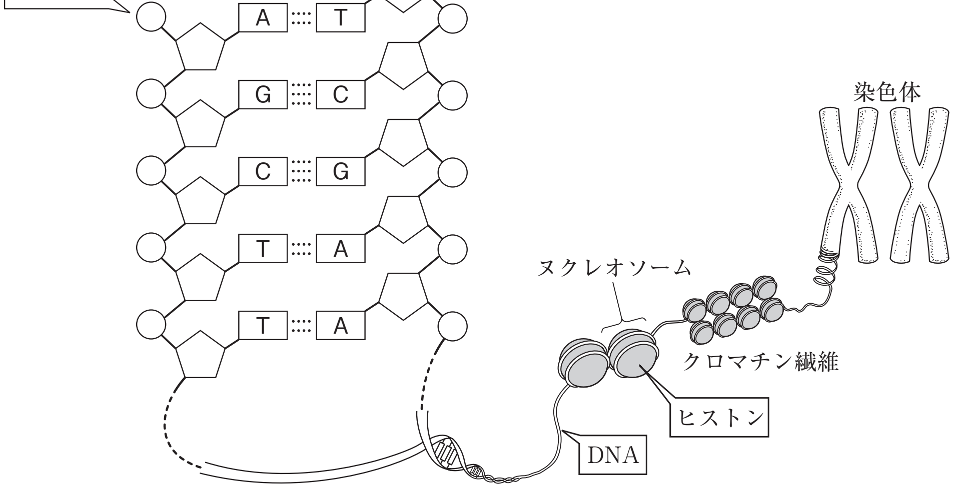



DNAを構成する塩基



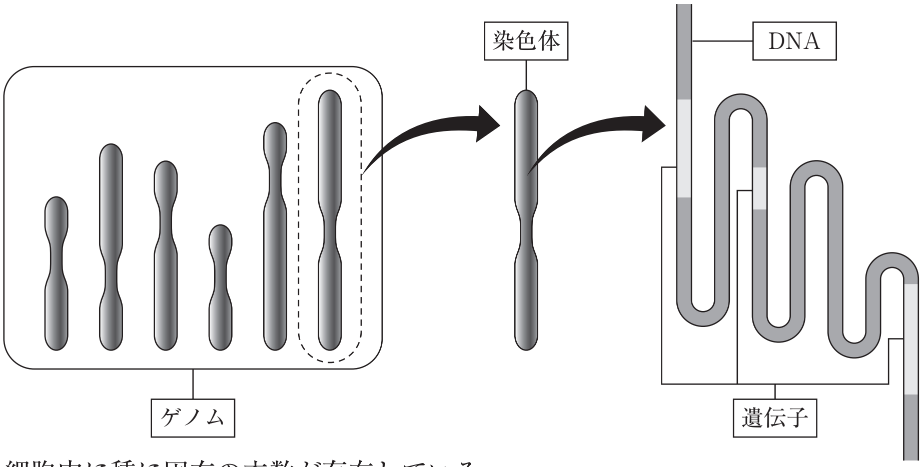

◆**二重らせん構造**　…　DNAは二本のヌクレオチド鎖が内側に出した塩基間で水素結合を形成し，二重らせん構造をとっている。

・塩基の相補性…AT間，CG間で水素結合




©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

■遺伝子・染色体・ゲノム




・細胞内に種に固有の本数が存在している。
・遺伝子領域は重ならず，非遺伝子領域で分けられている。

ゲノム　…　ある生物の生存に必要なすべての遺伝情報。
真核生物の場合は，複数の染色体に分かれているDNAを全部足したものがその生物のゲノムになる。
染色体　…　一続きのDNA分子で，複製や分配の単位となる。
遺伝子　…　特定のDNA領域。その塩基配列として，タンパク質のアミノ酸配列の情報などが暗号化されている。

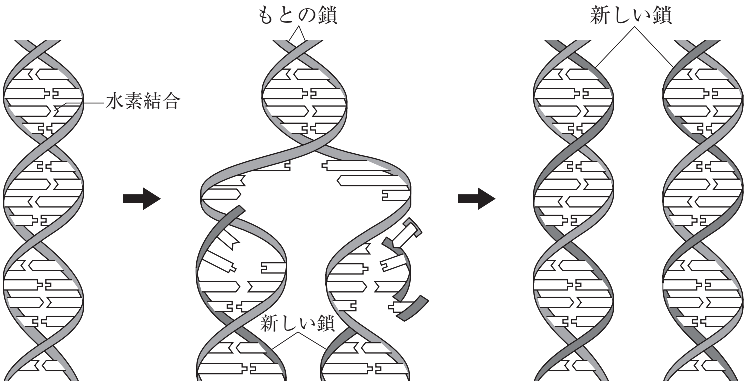
◆ヒトゲノム
ヒトゲノムは，約30億塩基対のDNAで構成され，そのなかに22000個もの遺伝子がある。それが23本の染色体に分断されている。

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

■DNAの半保存的複製

…　DNA二本鎖の二重らせんがほどけ，もとの鎖を鋳型として相補的な塩基をもつヌクレオチドが結合していくことで，同じ塩基配列をもったDNA二本鎖が形成される。




ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

# 第11講　演習問題

DNA（デオキシリボ核酸）に関する次の文章を読み，以下の問いに答えよ。

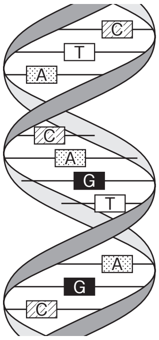
生物の形質は染色体中の遺伝子により決定される。(1)染色体を構成しているDNAは４種類のヌクレオチドが結合している。(2)DNAは２本の鎖がより合わさったような構造をしていて，各鎖はA，G，C，Tの４種類の塩基からなり，各要素は(3)一定の関係で向かい合って(4)結合している。

問１　下線部(1)の染色体はDNAと何から構成されているか。もっとも適当なものを，次の中から一つ選び，番号で答えよ。

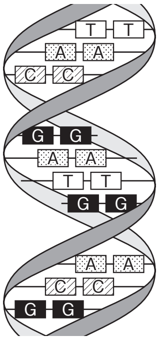
①　グルコース　　②　リボース　　③　塩基　　④　タンパク質
⑤　中性脂肪　　⑥　リン酸

問２　下線部(2)の構造のモデルにもっとも近いものを，次の中から一つ選び，番号で答えよ。

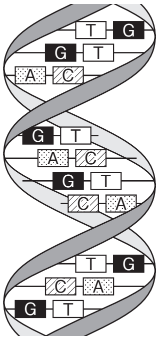
①



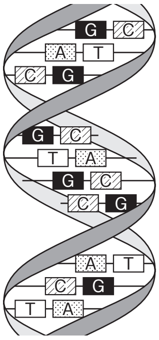

②



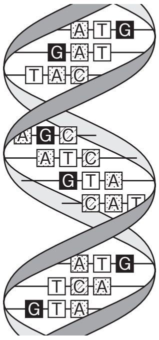

③




④




⑤




©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問３　下線部(3)の一定の関係をもつ性質を何というか。もっとも適当なものを，次の中から一つ選び，番号で答えよ。

①　特異性　②　補足性　③　対抗性　④　依存性　⑤　競争性
⑥　相補性

問４　下線部(4)の結合を何というか。もっとも適当なものを，次の中から一つ選び，番号で答えよ。

①　共有結合　②　ギャップ結合　③　ペプチド結合
④　水素結合　⑤　S－S結合　⑥　イオン結合

問５　DNAの塩基の数を，種々の生物について調べた。調べたどの生物のDNAにおいても成り立つ塩基の数の関係としてもっとも適当なものを，次の中から一つ選び，番号で答えよ。

①　Aの数はGの数とほぼ同じ。
②　Gの数はTの数とほぼ同じ。
③　Cの数はAの数とほぼ同じ。
④　Aの数とGの数の合計はCの数とTの数の合計とほぼ同じ。
⑤　Aの数とTの数の合計はCの数とGの数の合計とほぼ同じ。

問６　次の記述のうち，**適当でないもの**を，次の中から一つ選び，番号で答えよ。

①　個体中のどの体細胞もほぼ等量のDNAをもつ。
②　卵細胞や精子のDNA量は体細胞の半分である。
③　ヒトの細胞あたりのDNA量は大腸菌のDNA量より多い。
④　DNA中の４種類の各塩基の割合は生物種によらず一定である。

問７　下線部(2)の構造を提唱した人は誰か。次の中から**二つ**選び，番号で答えよ。ただし，**解答の順序は問わない**。

①　ハーシー　②　メセルソン　③　ビードル　④　クリック
⑤　スタール　⑥　テータム　⑦　ワトソン　⑧　チェイス

問８　ヒトの分化した体細胞の核は，ヌクレオチドを$6 \times 10^9$対もつ。らせん１回転・ヌクレオチド10対分の長さが3.4nmとしたとき，この体細胞核のDNAの全長としてもっとも適当なものを，次の中から一つ選び，番号で答えよ。

①　1.0mm　②　2.0mm　③　0.5cm　④　1.0cm　⑤　2.0cm
⑥　0.5m　⑦　1.0m　⑧　2.0m　⑨　4.0m

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

# 第11講　確認テスト

問１　次の[ 1 ]～[ 7 ]に最も適切なものを解答群から選べ。

細胞がもっているDNAの遺伝情報は細胞分裂をへて娘細胞に正しく伝えられる。これは，細胞分裂前の母細胞がもっている遺伝子とまったく同じ遺伝子が２組つくられ，それらが娘細胞に分配されるからである。そのため，娘細胞は母細胞と同じ遺伝子の組をもつことになる。すなわち，母細胞とまったく同じ[ 1 ]配列をもつDNAがつくられる。これをDNAの[ 2 ]という。そのしくみは，DNAの２本鎖構造の一部がほどけ，１本鎖になる。この１本鎖のそれぞれの鎖が鋳型になり[ 2 ]が始まる。まず，鋳型の[ 1 ]と対をなす[ 1 ]をもつ[ 3 ]がやってきて，[ 1 ]の部分で[ 4 ]結合をつくる。このとき必ずチミンと[ 5 ]，シトシンと[ 6 ]が対合する。次に，隣り合う[ 3 ]どうしが連結される。これはDNA[ 7 ]とよばれる酵素のはたらきによる。これが繰り返されて新しい鎖がつくられる。

[ 1 ]～[ 7 ]に対する解答群

| | |
|---|---|
| ①　リン酸 | ②　塩　基 |
| ③　ヌクレオチド | ④　ヌクレオシド |
| ⑤　水　素 | ⑥　共　有 |
| ⑦　複　製 | ⑧　転　写 |
| ⑨　翻　訳 | ⑩　リガーゼ |
| ⑪　ポリメラーゼ | ⑫　イソメラーゼ |
| ⑬　ウラシル | ⑭　グアニン |
| ⑮　ピリミジン | ⑯　コドン |
| ⑰　アデニン | ⑱　プリン |

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問２　次の［8］～［10］に最も適切なものを解答群から選べ。

体細胞分裂においてDNAの［2］は細胞周期のうち［8］期に行われ，はじめにあったDNAの２本鎖がほどけ，それぞれを鋳型として新しいDNA鎖がつくられる。このような［2］を［9］［2］という。このことを実験的に証明したのは［10］である。

［8］に対する解答群

①　$G_1$　②　S　③　$G_2$　④　M

［9］に対する解答群

①　保存的　②　半保存的　③　分散的　④　完　全
⑤　不完全

［10］に対する解答群

①　アベリー　②　ビードルとテータム
③　メセルソンとスタール　④　グリフィス
⑤　ハーシーとチェイス　⑥　ワトソンとクリック
⑦　ウイルキンス　⑧　メンデル

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

＜Note＞


©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

# 第11講　演習問題

問１　④
問２　④
問３　⑥
問４　④
問５　④
問６　④
問７　④，⑦
問８　⑧

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

## 第11講　確認テスト

問１　1　②　2　⑦　3　③　4　⑤　5　⑰　6　⑭　7　⑪
問２　8　②　9　②　10　③

**【解説】**

問１　細胞分裂に先立って，DNAが複製される。DNAの複製では，まずは２本鎖DNAが１本鎖に開裂し，開裂したそれぞれの鎖が鋳型となって新生鎖が合成される。この場合，鋳型となるヌクレオチド鎖のもつ塩基と相補的な塩基をもつヌクレオチドが塩基間で水素結合し，さらにDNAポリメラーゼによってとなりのヌクレオチドと順次連結されることで新生鎖が合成される。その結果，同じ塩基配列をもった２本鎖DNAが２本できることになる。塩基はアデニンに対してチミンが，グアニンに対してシトシンが対応しており，この関係は塩基の相補性とよばれる。

問２　DNAの複製は，細胞周期の間期のＳ期に行われる。DNAの複製では，新しくできた二本鎖DNAの一方の鎖は古いものがそのまま残り，もう一方の鎖が新生されることになる。このようなDNAの複製は，半保存的複製とよばれ，メセルソンとスタールによって実験的に証明された。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。